

COATED ULTRAVIOLET ABSORBING GLASS**Publication number:** JP2002523267T**Publication date:** 2002-07-30**Inventor:****Applicant:****Classification:**

- International: B32B9/00; B32B17/06; C03C3/11; C03C4/08;
C03C4/10; C03C14/00; C03C17/34; B32B9/00;
B32B17/06; C03C3/076; C03C4/00; C03C14/00;
C03C17/34; (IPC1-7): B32B17/06; B32B9/00;
C03C14/00; C03C17/34

- European: C03C3/11; C03C4/08D; C03C4/10; C03C14/00F;
C03C17/34D2

Application number: JP20000567385T 19990810**Priority number(s):** US19980098541P 19980831; WO1999US18147
19990810**Also published as:**

WO0012304 (A1)

EP1115568 (A1)

EP1115568 (A0)

CA2341413 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP2002523267T

Abstract of corresponding document: **WO0012304**

This article is a glass substrate having a coating thereon. The coating strongly absorbs certain ultraviolet radiation. The preferred coating absorbs ultraviolet radiation at wavelengths ranging from 230 up to at least 280 nm while providing high transmission throughout a region of visible wavelengths. The preferred coating consists essentially of three layers, wherein the first layer adjacent the substrate is a mixture of SiO₂ and TiO₂; the second layer is TiO₂ and the third layer farthest from the substrate is SiO₂.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-523267

(P2002-523267A)

(43) 公表日 平成14年7月30日 (2002.7.30)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマート* (参考) |
|---------------------------|------|---------------|-------------|
| B 3 2 B 17/06 | | B 3 2 B 17/06 | 4 F 1 0 0 |
| 9/00 | | 9/00 | A 4 G 0 5 9 |
| C 0 3 C 14/00 | | C 0 3 C 14/00 | 4 G 0 6 2 |
| 17/34 | | 17/34 | Z |

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-567385(P2000-567385)
 (86) (22) 出願日 平成11年8月10日 (1999.8.10)
 (85) 翻訳文提出日 平成13年2月28日 (2001.2.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/US 99/18147
 (87) 国際公開番号 WO 00/12304
 (87) 国際公開日 平成12年3月9日 (2000.3.9)
 (31) 優先権主張番号 60/098,541
 (32) 優先日 平成10年8月31日 (1998.8.31)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), CA, JP, MX, US

(71) 出願人 コーニング インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14831
 コーニング リヴァーフロント プラザ
 1
 (72) 発明者 グロスマン, デイヴィッド ジー
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14830
 コーニング ウォール ストリート
 200
 (72) 発明者 ストウワート, ロナルド エル
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14903
 エルミラ カーディナル レイン 5
 (74) 代理人 弁理士 柳田 征史 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被覆された紫外線吸収ガラス

(57) 【要約】

この製品は、その上にコーティングを有するガラス基板である。コーティングはある紫外線を強烈に吸収する。好ましいコーティングは、可視波長領域中ずっと高透過率を提供しながら、230から少なくとも280nmまでに及ぶ波長の紫外線を吸収する。好ましいコーティングは実質的に三層からなり、基板に隣接する第1の層はSiO₂およびTiO₂の混合物であり、第2の層はTiO₂であり、基板から最も遠い第3の層はSiO₂である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 SiO_2 、 TiO_2 およびそれらの混合物からなる群より選択される少なくとも三層からなる多層コーティングをその上に有するガラス基板であって、該コーティングが、可視波長領域全体に亘り高透過率を提供しながら、約230から約300nmまでに及ぶ波長の紫外線を吸収することを特徴とする被覆ガラス基板。

【請求項2】 三層を含み、前記基板に隣接する第一の層が SiO_2 および TiO_2 の混合物であり、第2の層が TiO_2 であり、該基板から最も遠い第3の層が SiO_2 であることを特徴とする請求項1記載の被覆ガラス基板。

【請求項3】 前記コーティングの第1の層が、25から75重量パーセントの SiO_2 および25から75重量パーセントの TiO_2 から実質的になることを特徴とする請求項1記載の被覆ガラス基板。

【請求項4】 前記コーティングの第1の層が、50重量パーセントの SiO_2 および50重量パーセントの TiO_2 から実質的になることを特徴とする請求項1記載の被覆ガラス基板。

【請求項5】 前記コーティングの層が、可視波長領域全体に亘り高透過率を提供しながら、約230から約300nmまでに及ぶ波長の紫外線を吸収するのに十分な厚さを有することを特徴とする請求項1記載の被覆ガラス基板。

【請求項6】 前記コーティングの厚さが1500から3500オングストロームまでに及ぶ厚さを有することを特徴とする請求項5記載の被覆ガラス基板。

【請求項7】 前記第1の層が300から1200オングストロームまでに及ぶ厚さを有することを特徴とする請求項5記載の被覆ガラス基板。

【請求項8】 前記第2の層が300から1200オングストロームまでに及ぶ厚さを有することを特徴とする請求項5記載の被覆ガラス基板。

【請求項9】 前記第3の層が300から1200オングストロームまでに及ぶ厚さを有することを特徴とする請求項5記載の被覆ガラス基板。

【請求項10】 前記ガラス基板が、透過率の非常に急なカットオフのために、可視波長領域全体に亘り高透過率を提供しながら、380から420nmまでの領域の波長の紫外線を吸収できることを特徴とする請求項1記載の被覆ガラス基板

。

【請求項11】 前記ガラス基板が紫外線遮断ガラスであり、前記被覆ガラスが耐ソラリゼーション（または暗色化）性光学素子であることを特徴とする請求項10記載の被覆ガラス基板。

【請求項12】 前記紫外線遮断ガラスが、沈殿第一銅または第一銅－カドミウムハロゲン化物結晶相を含有し、380から420nmまでの領域で急なスペクトルカットオフを有し、このガラス組成が、カチオンパーセントで表して、35-73%の SiO_2 、15-45%の B_2O_3 、0-12%の Al_2O_3 、ここで、 SiO_2 が55%を超える場合には Al_2O_3 は10%未満であり、0-12%の Li_2O 、0-20%の Na_2O 、0-12%の K_2O 、ここで、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ は4.75-20%であり、0-5%の $\text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO}$ 、0.125-1.0%の Cu_2O 、0-1%の CdO 、0-5%の ZrO_2 、0-0.75%の SnO_2 、0-1%の As_2O_3 、および／または Sb_2O_3 から実質的になり、該ガラスは、重量%で表して、0-1.25%の Cl 、0-1.0%の Br 、0.25-2.0%の $\text{Cl} + \text{Br}$ 、および0-2%の F を含有し、モルパーセントで計算して、約0.15-0.45の R 値を有し、前記ガラス組成が、以下の群：12カチオン%までの Li_2O 、10カチオン%未満の Al_2O_3 、少なくとも0.3カチオン%の Cu_2O および0.50-2.0重量%の $\text{Cl} + \text{Br}$ ：から選択される少なくとも1つの条件を満たす場合を除いて R 値が0.30以下であることを特徴とする請求項11記載の被覆ガラス基板。

【請求項13】 前記耐ソラリゼーション性ガラスが、可視および近赤外領域における波長を透過させることのできるガラスであることを特徴とする請求項11記載の被覆ガラス基板。

【請求項14】 前記耐ソラリゼーション性ガラスが、0から340nmまでの領域の波長を遮断できることを特徴とする請求項13記載の被覆ガラス基板。

【請求項15】 前記耐ソラリゼーション性ガラスが、200から340nmまでの波長範囲において紫外線の全吸収を開始することを特徴とする請求項13記載の被覆ガラス基板。

【請求項16】 前記耐ソラリゼーション性ガラスが、260から300nmまでの波長範囲において紫外線の全吸収を開始することを特徴とする請求項13記載

の被覆ガラス基板。

【請求項17】 その上に多層コーティングを有するガラス基板であって、該コーティングが、可視波長領域全体に亘り高透過率を提供しながら、250から280nmまでに及ぶ波長の紫外線を吸収し、該コーティングが三層から実質的になり、前記基板に隣接する第一の層が SiO_2 の混合物であり、前記ガラス基板が、可視領域全体に亘り高透過率を提供しながら、400nm領域における波長の紫外線を吸収でき、光学素子が紫外線遮断ガラス、および耐ソラリゼーション（または暗色化）性ガラスから構成されることを特徴とするガラス基板。

【請求項18】 可視領域全体に亘り高透過率を提供しながら、400nm領域における波長の紫外線を吸収できるガラス基板を含む光学物体であって、該ガラスがその上に、可視波長領域全体に亘り高透過率を提供しながら、230-300nmの領域にある波長の紫外線を吸収する少なくとも三層のコーティングを有し、該コーティングが、タンタル、チタン、セリウム、ニオブ、ハフニウムまたは希土類元素の酸化物の内の少なくとも1つを含むことを特徴とする光学物体。

【請求項19】 前記ガラスが、沈殿第一銅または第一銅-カドミウムハロゲン化物結晶相を含有し、約400nmで急なスペクトルカットオフを有し、このガラス組成が、カチオンパーセントで表して、35-73%の SiO_2 、15-45%の B_2O_3 、0-12%の Al_2O_3 、ここで、 SiO_2 が55%を超える場合には Al_2O_3 は10%未満であり、0-12%の Li_2O 、0-20%の Na_2O 、0-12%の K_2O 、ここで、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ は4.75-20%であり、0-5%の $\text{CaO} + \text{BaO} + \text{SrO}$ 、0.125-1.0%の Cu_2O 、0-1%の CdO 、0-5%の ZrO_2 、0-0.75%の SnO_2 、0-1%の As_2O_3 、および/または Sb_2O_3 から実質的になり、該ガラスは、重量%で表して、0-1.25%の Cl 、0-1.0%の Br 、0.25-2.0%の $\text{Cl} + \text{Br}$ 、および0-2%の F を含有し、モルパーセントで計算して、約0.15-0.45のR値を有し、前記ガラス組成が、以下の群：12カチオン%までの Li_2O 、10カチオン%未満の Al_2O_3 、少なくとも0.3カチオン%の Cu_2O および0.50-2.0重量%の $\text{Cl} + \text{Br}$ ：から選択される少なくとも1つの条件を満たす場合を除いてR値が0.30以下であることを特徴とする請求項18記載の被覆ガラス基板。

【請求項20】 前記コーティングが TiO_2 のみであることを特徴とする

請求項1記載の被覆ガラス基板。

【発明の詳細な説明】**【0001】****技術分野**

本発明は、その上にコーティングを有するガラス基板に関する。このコーティングは紫外線を強烈に吸収する。ある実施の形態において、そのガラスも紫外線を吸収する。

【0002】**発明の背景**

光学系で高パワーランプ光源を用いる場合、光の大部分が紫外領域で放出されることがある。有機材料が光路内にある場合、この材料は時間の経過とともに劣化する。紫外線は、塗料、布地およびプラスチックのような品目においても劣化および変色を生じる。特に、紫外スペクトル（すなわち、約100から約400ナノメートルまでの間）の電磁エネルギーが、時間の経過とともに、塗料および染料を退色させ、ゴムに亀裂を生じさせ、プラスチックをぼろぼろにする。したがって、建築の窓用板ガラス材料による強烈な紫外線吸収が有益である。

【0003】

太陽は、紫外線を放出する唯一の光源ではない。HgまたはXeアークおよび他の放電ランプのような様々な人工光源が紫外線を放出する。これらの光源の紫外線放射の全範囲を遮断する紫外線吸収ガラスを用いても差し支えない。しかしながら、その吸収の結果として、長期間の使用により、多くのガラスが、特に、紫外領域のより高いエネルギー部分であるより短い波長の吸収のために、時間の経過とともに、ソラリゼーションを起こしたり、暗色化したりする。

【0004】

Pyrex-UV-Plus（コーニング社より入手できる）という商標の紫外線吸収ガラスには、光ファイバにより分配された照明、液晶投射および他の投射技術のような用途がある。これらの照明および投射系では、紫外スペクトルに放射出力を含む高強度放電光源を用いている。Pyrex-UV-Plusガラスは、スペクトルの可視部（400-760 nm）中に亘り最大可視光透過度を提供しながら、紫外線の影響下で劣化する有機成分を保護するのに有用である、400 nm（紫外と可視との境界）

近くに非常に急なバンドエッジを有する。しかしながら、ある顧客および内部試験により、250-280 nmの範囲に出力を有するある金属ハロゲン化物ランプにより、吸収性Pyrex-UV-Plusガラスが可視スペクトルにおいて光暗色化(photodarken)し得ることが示された。280 nm以上のカットオフを有するガラスプレフィルタを用いることにより、Pyrex-UV-Plusガラスの光暗色化を防ぐことができる。しかしながら、さらに2つのガラス表面を加えることにより、可視透過率が減少してしまう。実際に、Pyrex-UV-Plusガラスの用途のほとんどでは、可視ルーマン出力を改善するためにガラス表面に施された反射防止コーティングを用いている。

【0005】

ここに引用される、1997年4月1日に出願され、耐ソラリゼーション性および紫外線遮断ガラスと題するStewartによる、共に譲渡された同時係属出願の米国特許第5,925,468号には、実質的に完全な紫外スペクトル遮断フィルタを提供するために耐ソラリゼーション性ガラス製品と組み合わせられた紫外線吸収ガラスが開示されている。

【0006】

これらのガラスは紫外線吸収ガラスにおいてかなりの改良を提供しているが、改良システムが引き続き望まれている。したがって、本発明の目的は、改良された紫外線遮断ガラスを提供することにある。

【0007】

発明の概要

本発明の目的は、ガラス表面に施されたときに放射線を吸収する、ある反射防止のホットミラーまたはヒートリジェクション(heat rejection)コーティングを使用することにより達成できることが分かった。手短に言えば、本発明は、その上に多層コーティングを有するガラス基板に関する。このコーティングは、可視波長領域中に亘り高透過率を提供しながら、約230から約300 nmまでに亘る波長の紫外線を吸収する。好ましくは、該コーティングは三層から実質的になり、基板に隣接する第1の層はSiO₂およびTiO₂の混合物であり、第2の層はTiO₂であり、基板から最も遠い第3の層はSiO₂である。コーティングは好まし

くは、ゾルゲル浸漬法により施される。チタニアは、Pyrex-UV-Plusガラスおよび他の紫外線吸収ガラスを保護するために光暗色化波長を吸収する紫外線吸収体である。

【0008】

1000ワットのHg-Xeランプを用いて被覆ガラスと非被覆ガラスについてソリゼーション試験を行い、数時間の露出の前後の500nmでの透過率を比較した。両者とも非被覆Pyrex-UV-Plusガラスに対して、TiO₂およびSiO₂からなる三層のゾルゲル浸漬コーティングを有する試料を、その上にMgF₂反射防止コーティングが蒸着された試料とともに試験した。

【0009】

データにより、TiO₂含有コーティングが紫外線を吸収して、10倍（500nmでの透過率損失を用いて）光暗色化を減少させることが示される。ガラスの耐光暗色化性を改善すべきコーティングの他の実施の形態は、ZnO、CeO₂、VO₂、Ta₂O₅またはNb₂O₅のような他の紫外線吸収体を含めることにより作製してもよい。

【0010】

本発明を実施する最良の態様

本発明の好ましい実施の形態は、その上に多層コーティングを有するガラス基板であって、そのコーティングが、可視波長の領域中に亘り高透過率を提供しながら、約230から約300nmまでに亘る波長の紫外線を吸収するガラス基板である。コーティングは三層から実質的になり、基板に隣接する第1の層はSiO₂およびTiO₂の混合物であり、第2の層はTiO₂が豊富な混合層であり、基板から最も遠い第3の層はSiO₂である。コーティングの第1の層は、25から75重量パーセントのSiO₂および25から75重量パーセントのTiO₂から実質的になる。より好ましい実施の形態において、コーティングの第1の層は50重量パーセントのSiO₂および50重量パーセントのTiO₂から実質的になる。第1の層は実質的に純粋なSiO₂または実質的に純粋なTiO₂であってもよい。コーティングを施す好ましい方法はゾルゲル浸漬法によるものであるが、PVDまたはCVDのような他の方法を用いてもよい。

【0011】

コーティングの層は、可視波長の領域中に亘り高透過率を提供しながら、約230から約300nmまでに亘る波長の紫外線を吸収するのに十分な厚さを有する。一般的に、コーティングは、1500から3500オングストロームまでに及ぶ厚さを有する。一般的に、第1の層は300から1200オングストロームまでに及ぶ厚さを有し、第2の層は300から1200オングストロームまでに及ぶ厚さを有し、第3の層は300から1200オングストロームまでに及ぶ厚さを有する。

【0012】

一般に、前記ガラス基板は、可視領域中に亘り高透過率を提供しながら、約400から約400nmまでに亘る波長の紫外線を吸収することができる。より詳しくは、このガラスは、可視領域および近赤外領域の波長を透過させ、一方で、400から400nmの紫外線波長を吸収する。そのような紫外線遮断ガラスの特に有用な例は、沈殿した第一銅または第一銅-カドミウムハロゲン化物結晶相を含有し、約400nmで急なスペクトルカットオフを有する、米国特許第5,322,819号（ここに引用する）の非フォトクロミック（対日射空気量の元での露出の際に光暗色化を起こさない） $R_2O-B_2O_3-SiO_2$ ガラスである。この第5,322,819号のガラス組成物は、カチオンパーセントで表して、35-73%の SiO_2 、15-45%の B_2O_3 、0-12%の Al_2O_3 、ここで、 SiO_2 が55%を超える場合には Al_2O_3 は10%未満であり、0-12%の Li_2O 、0-20%の Na_2O 、0-12%の K_2O 、ここで、 $Li_2O+Na_2O+K_2O$ は4.75-20%であり、0-5%の $CaO+BaO+SrO$ 、0.125-1.0%の Cu_2O 、0-1%の CdO 、0-5%の ZrO_2 、0-0.75%の SnO_2 、0-1%の As_2O_3 、および/または Sb_2O_3 から実質的になり、該ガラスは、重量%で表して、0-1.25%の Cl 、0-1.0%の Br 、0.25-2.0%の $Cl+Br$ 、および0-2%の F を含有し、

【化1】

$$R = \frac{M_2O + 2MO - Al_2O_3}{B_2O_3}$$

ここで、ガラス酸化物値がカチオン%で表されており、モルパーセントで計算して、約0.15-0.45のR値を有し、以下の群：12カチオン

%までの Li_2O 、10カチオン%未満の Al_2O_3 、少なくとも0.3カチオン%の Cu_2O および0.50-2.0重量%の $\text{Cl} + \text{Br}$ から選択される少なくとも1つの条件を満たす場合を除いてR値が0.30以下である。

【0013】

本発明の別の実施の形態は、その上にコーティングを有するガラス基板であって、そのコーティングが可視波長の領域中に亘り高透過率を提供しながら、230-300nmまでに亘る波長の紫外線を吸収し、該コーティングが、アルミニウム、ケイ素、タンタル、チタン、セリウム、ニオブ、ハフニウムまたは希土類元素の酸化物の内の少なくとも1つを含みガラス基板である。これらのコーティングは、可視領域中に亘り高透過率を提供しながら、400nm領域にける波長の紫外線を急にカットオフできるガラス基板と共に使用される。これらの酸化物コーティングについて、好ましいガラスは米国特許第5,322,819号のガラス組成物である。該第5,322,819号のガラス組成物について、最も好ましいコーティングは TiO_2 を含有する。

【0014】

実施例

1. 可視から近赤外(2500nm)までの高透過率を提供しながら、400nmの波長までの紫外線を全体に亘り吸収できる、米国特許第5,322,819号のガラスの組成を有する光学ガラスを、 TiO_2 および SiO_2 を含有する三層のゾルゲルコーティングで被覆した。これらのコーティング層は、可視全体に亘り反射防止を提供するように構成され、ガラス基板に隣接する第一の層は SiO_2 および TiO_2 の混合物であり、第2の層は TiO_2 であり、該基板から最も遠い第3の層は SiO_2 である。このコーティングの第一の層は50重量パーセントの SiO_2 および50重量パーセントの TiO_2 の混合物であった。

【0015】

1000ワットのHg-Xeランプを用い、このランプの読取用石英外囲器から6インチ(約15cm)の距離で51.5時間に亘りランプに露出する前とその後の500nmでの透過率の読取値を含む光暗色化試験を被覆ガラスおよび非被覆ガラスについて行った。このランプは、230nm以上のスペクトル領域で高輻射照度を有

する。 TiO_2 および SiO_2 からなる三層のゾルゲル浸漬コーティングを有する試料を、蒸着 MgF_2 反射防止コーティングを有する別の試料と共に試験した。露出されていない対照試料と比較した結果が以下に示されている。

【0016】

500nmでの透過率は以下のとおりである：

【表1】

表1

| | 露出前 | 露出後 | 変 化 |
|---|------|------|-------|
| ゾルゲル $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ コーティング | 98.8 | 96.7 | -2.1 |
| MgF_2 コーティング | 94.5 | 70.4 | -24.1 |
| コーティングなし | 92.3 | 56.6 | -35.7 |
| 対照 | 92.3 | 92.5 | +0.2 |

データは、 TiO_2 含有コーティングが、10倍（500nmまでの透過率の損失を用いて）光暗色化を低下させるのに十分な紫外線を吸収したことを示す。

【0017】

2. 別の実施例において、紫外線遮断ガラス（コーニング社から入手できるガラスコード8511のガラス）を三層の $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ 反射防止材料で被覆し（被覆）、被覆されていない化学強化された8511ガラス（化学強化）、および被覆されていない8511ガラス（非被覆）に対して試験した。

【0018】

【表2】

8511ガラス組成

| | |
|--------------------------------|------------|
| SiO ₂ | 59.7±0.30 |
| Al ₂ O ₃ | 11.2±0.20 |
| B ₂ O ₃ | 17.4±0.20 |
| Li ₂ O | 2.00±0.10 |
| Na ₂ O | 4.48±0.15 |
| K ₂ O | 3.30±0.15 |
| CuO | 0.39±0.03 |
| SnO ₂ | 0.63±0.03 |
| Br | 0.31±0.01 |
| Cl | 0.077±0.01 |

500nmで測定した透過率(%)は以下のとおりである：

【表3】

| 露出時間(時間) | 被覆 | 化学強化 | 非被覆 | 対照 |
|----------|------|------|------|------|
| 0 | 98.8 | 92.4 | 92.3 | 92.3 |
| 51 | 96.7 | 71.2 | 56.6 | 92.5 |
| 103 | 94.8 | 63.1 | 51.3 | 92.1 |
| 216 | 93.6 | 62.0 | 52.6 | 92.2 |

本発明は、米国特許第5,322,819号のガラスのような紫外線遮断ガラスを人工光源、特に、高強度放電ランプと共に用いるべき用途において特に有用である。一般的に、本発明は、短波長の紫外線が、ガラスに到達する光源の出力中に存在するいかなる用途においても有用である。しかしながら、この被覆ガラスは、宇宙空間での用途に用いても差し支えない。

【0019】

上述した実施の形態に加えて、当業者には、数多くの改変および変更が、本発明の意図する精神および範囲から逸脱せずに本発明に行えることが明らかであろう。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US99/18147

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(6) :B32B 17/06
US CL :428/426

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

U.S. : 428/426, 428, 688, 702

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-------------------|--|-------------------------------|
| Y, P — A, P | US 5,897,957 A (GOODMAN) 27 April 1999 927-04-99), see entire document. | 1-11, 18 — 12-17, 19-20 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

| | | |
|--|-----|---|
| * Special categories of cited documents: | * T | later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| * A | | document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance |
| * B | | earlier document published on or after the international filing date |
| * L | | document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (to be specified) |
| * U | | document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means |
| * P | | document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed |
| | * X | document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| | * Y | document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combinations being obvious to a person skilled in the art |
| | * A | document member of the same patent family |

Date of the actual completion of the international search

24 SEPTEMBER 1999

Date of mailing of the international search report

19 OCT 1999

Name and mailing address of the ISA/US
Commissioner of Patents and Trademarks
Box PCT
Washington, D.C. 20231

Facsimile No. (703) 305-3230

Authorized officer

ELIZABETH EVANS *Elizabeth Evans*
Telephone No. (703) 305-0661

Form PCT/ISA/210 (second sheet)(July 1992)*

フロントページの続き

F ターム(参考) 4F100 AA17B AA17C AA17D AA20B
AA20D AA21B AA21C AB12B
AB12C AB12D AC00A BA04
BA07 BA10A BA10D CC00B
CC00C CC00D GB07 JD09
JN01
4G059 AA01 AA18 AB11 AC04 AC07
EA04 EA05 EB07
4G062 AA01 BB05 CC04 CC10 DA05
DA06 DB01 DB02 DB03 DC03
DC04 DD01 DE01 DF01 EA01
EA02 EA03 EB01 EB02 EB03
EB04 EC01 EC02 EC03 EC04
ED01 EE01 EE02 EE03 EF01
EF02 EF03 EG01 EG02 EG03
FA01 FA02 FB01 FC01 FC02
FC03 FD01 FE01 FE02 FF01
FG01 FH01 FJ01 FK01 FL01
GA01 GB01 GC01 GD01 GE01
HH01 HH03 HH04 HH05 HH07
HH09 HH11 HH13 HH15 HH17
HH20 JJ01 JJ03 JJ04 JJ06
JJ08 JJ10 KK01 KK03 KK05
KK07 KK10 MM01 NN13 NN14
NN15 NN35